

Hästtransportsläp - krav, utformning och funktion

Horse transport trailers - requirements, design and function

Cecilia Strömberg

Examensarbete för agronomexamen

Keywords:

Horse, transport, trailer, design, ventilation, vibration

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för jordbrukets
biosystem och teknologi (JBT)

Box 43
230 53 ALNARP

Tel: 040 - 41 50 00
Telefax: 040 - 46 04 21

Swedish University of
Agricultural Sciences
Department of Agricultural
Biosystems and Technology
P.O. Box 43
SE-230 53 ALNARP
SWEDEN
Phone: +46 - 40 41 50 00
Fax: +46 - 40 46 04 21

FÖRORD

Hästhållningen i Sverige har under de senaste decennierna kraftigt ökat från att ha legat på en relativt låg nivå under mitten av 1900-talet. Idag uppskattas antalet hästar i Sverige uppgå till drygt 300 000. Det absoluta flertalet utnyttjas inom sport- och fritidssektorn och inte i det egentliga lantbruket. I denna verksamhet företas ett stort antal mer eller mindre långa transporter. Några mer detaljerade anvisningar beträffande kraven på och utformningen av hästtransportsläp finns för närvarande inte utarbetade.

Föreliggande arbete har haft som syfte att kartlägga nuläget, speciellt med avsikt att identifiera brister och tvivelaktiga utföranden, genomföra orienterade undersökningar för att ta fram resultat som kan ligga till grund för rekommendationer vad gäller utförande, hantering och kontroll av fordon samt att sammanställa rekommendationer och förslag på eventuella vidare undersökningar. Arbetet har genomförts av agr. stud. Cecilia Strömberg inom ramen för ett examensarbete vid agronomutbildningen, SLU. Huvudhandledare har varit professor Christer Nilsson.

Bidrag till undersökningens genomförande har erhållits från Jordbruksverkets medel för djurskyddsfrämjande åtgärder. Vi vill också framföra ett tack till Graméns fond som har hjälpt till med finansieringen av examensarbetet. Vidare uppskattas stödet från Christian Bondesson (medhjälpare vid testkörningarna av transporter) och från dem som ställt fordon till förfogande, Therese Elverstedt (Westfalia), Jan Philipsson (Ifor Williams), Caravana servicecenter AB (Umesläp), Henra hästtransporter AB (Henra) och Leif Eriksson transportfordon AB (Startrailer). Tack också till personalen vid Inst för anatomi och histologi som välvilligt ställt upp i diskussioner och lånat ut mätutrustning. Avslutningsvis ett stort tack till Olof Wallgren, tidigare anställd vid Jordbruksverket, för medverkan som opponent vid den muntliga redovisningen av examensarbetet.

Ultuna 2003-10-10

Cecilia Strömberg

Christer Nilsson
Professor, handledare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	8
1 INLEDNING	9
1.1 Syfte	9
1.2 Begränsningar	10
2 LITTERATURGENOMGÅNG	11
2.1 Marknadssammanställning av hästtransporter	11
2.2 Transportbestämmelser	11
2.2.1 Grundläggande bestämmelser	11
2.2.2 Allmänna bestämmelser om transportmedlet	12
2.2.3 I- och urlastning	12
2.2.4 Transport med släpfordon	13
2.2.5 Allmänna råd	14
2.3 Körkortskrav	14
2.4 Bilprovningen	15
2.5 Tidigare forskning och undersökningar	15
3 MATERIAL OCH METODER	16
3.1 Genomförande av marknadssammanställning	16
3.2 Fältstudie	16
3.2.1 Beskrivning av transporter	16
3.2.2 Provkörning	20
3.2.3 Mätning av buller	21
3.2.4 Mätning av kolmonoxid	21
3.2.5 Mätning av temperatur	22
3.2.6 Mätning av ventilation	22
3.2.7 Mätning av vibrationer	22
3.2.8 Undersökning av luftrörelser	22
3.2.9 Arbetsmiljö och säkerhet	23
4 RESULTAT	24
4.1 Buller	24
4.2 Kolmonoxid	24
4.3 Temperatur	24
4.4 Luftflöde	25
4.5 Vibrationer	25
4.6 Luftrörelser	28
4.7 Arbetsmiljö och säkerhet	29

5 DISKUSSION	31
6 SLUTSATSER	34
6.1 Förslag till krav och rekommendationer	34
6.2 Fortsatt forskning och utredningsarbete	34
7 LITTERATURFÖRTECKNING	35
8 BILAGOR	37
Bilaga 1. Marknadsammanställning	
Bilaga 2. Max- och medelvärde på kolmonoxidhalt	

SAMMANFATTNING

Intresset för hästar inom ridsportsektorn har ökat de senaste decennierna. Ett stort antal av hästarna transporteras med s.k. hästtransporter avsedda för en eller två hästar. En hästtransport kopplas till ett dragfordon av personbilstyp. Idag förekommer det en rad olika fabrikat och utförande av hästtransporter. Skillnaderna i utformning av hästtransporterna beror på tradition och erfarenhet. Några detaljerade anvisningar på krav för utformning av hästtransporter finns inte idag.

Litteraturstudien innehåller en marknadssammanställning av både svensktillverkade och importerade hästtransporter. Marknadssammanställningen berör funktion, utformning och materialanvändning. De grundläggande bestämmelserna om transporter av levande djur och de bestämmelser och råd som gäller hästtransporter i Sverige och EU beskrivs. Vid transport av levande djur i mer än åtta timmar skall djuren kunna ligga ned. När hästar transporteras i hästtransport i form av släpvagn kan hästarna inte ligga ned. Detta innebär att transport i mer än åtta timmar sker i transporter av typen lastbil och vid åtta timmar eller kortare kan transport ske med ”släpvagn”. Redovisning görs av vilka krav på körkort som ställs för att få framföra en transport. Bilprovningens uppgift vid kontrollbesiktning av transporter och vid registreringsbesiktning, i dagligt tal ”typbesiktning”, tas upp. Tidigare forskning och undersökning av transporter i form av släpfordon är begränsat. Det har tidigare genomförts en del forskning där man jämfört effekterna på hästars beteende och hjärtfrekvens när de åker bak- eller framlänges.

I fältstudien provkördes och utvärderades fem olika transporter. Transporterna valdes utifrån att en jämförelse önskades mellan enaxlade och boggi, typ av fjädring och ventilationssystem. Vid fältstudien provkördes transporterna två gånger. Första gången mättes vibrationer på grusväg och asfältväg. Andra gången mättes bullernivå, kolmonoxidhalt och temperatur. Vidare undersöktes ventilation och luft rörelser. Även arbetsmiljö och säkerhet undersöktes visuellt.

Studierna visade att isolering i transporten kan sänka bullernivån. Mätningen av kolmonoxidhalten visade på förekomst kolmonoxid i de transporter där luften kom in bakifrån. Förekomst av kolmonoxid i transporterna kan undvikas genom att tilluftsdonet placeras framtill och har en sådan utformning att luften trycks in och bildar ett övertryck i transporten. Luftflödet varierade i transporterna. Ventilationsbehovet i djurstallar är vetenskapligt framtagit och dessa värden skulle kunna användas vid dimensionering av ventilationsbehovet i transporterna. Ventilationsbehovet kan tillgodoses om luftintaget är reglerbart, placerat framtill och har en sådan utformning att luften trycks in. Resultaten från temperaturmätning kunde inte avläsas på grund av instrumentfel. Vibrationsmätningarna på grusväg och asfältväg visade att på asfältväg hade fjädringstypen inte någon avgörande betydelse. Däremot på grusväg kunde det konstateras att effektivvärdet för vibrationen (RMS) var lågt på transporten med stältorsion, det vill säga minst skillnad jämfört med asfältväg. Mätvärdena på vibrationerna var svårtolkade och det krävs ytterligare forskning på detta område. Luft rörelserna i en del transporter var inte alltid de tänkta. Luft rörelserna kan styras genom olika placering och utformning av till- och frånluftsdonen. Arbetsmiljö finns med i undersökningen som en mindre del. Säkerheten undersöktes enbart visuellt.

SUMMARY

The interest of horses in the riding sector has increased the last decades. A large amount of horses are transported in a 1 or 2-horse trailer, which is pulled by a car. Today a large number of different products and designs of trailers can be found on the market. The difference in shaping of trailers depends on tradition and experience. There are no detailed directions on the demands for shaping of horse trailers today.

The literature review contains a market analysis of both Swedish and imported horse trailers. The market analysis is about function, shaping and use of material. The basic regulations for transport of live animals, the regulations and recommendations in Sweden and the common market are described. When transport live animals for more than eight hours the animals shall be able to lie down. Horses which are transported in a 2-horse trailer can not lie down. This means that transportation of horses for more than eight hours are done with a horse lorry and for less than eight hours you can use a horse trailer. An account is made for the demands on which type of driving license you need for pulling a horse trailer. And further the Car inspection authority in Sweden and their task in examining horse trailers are also reflected over in this essay. Previous research and examination on horse trailers are limited. Earlier research on horses comparing the effects on their behaviour and heart frequency when they travel backwards or forwards have been carried out.

In the field study five different horse trailers were tested and examined. Horse trailers were chosen from out of a comparison between one axle and bogie, type of spring system and ventilation system. In the field study each horse trailer was tested twice. In the first test run the vibrations were measured on two different types of road materials, gravel and asphalt. In the second test run noise level, carbon monoxide and temperature were measured. Additionally ventilation and air movements were examined at different speeds. Finally working environment and security were visually examined.

The field study showed that insulation of horse trailers can lower the noise level. Carbon monoxide measurements indicated occurrence of carbon monoxide in horse trailers where air came in from behind. Occurrence of carbon monoxide can be avoided if the air intake is placed in the front of the trailer and is shaped so that air is pressed into the trailer and causes a over pressure inside the trailer. The airflow in horse trailers were measured and varied a lot. The recommendations for the ventilation of livestock houses are scientifically based and these values could be used for dimensioning of ventilation in horse trailers. The different ventilation needs can be obtained if the air intake is adjustable, placed in the front and has such a shaping that air is pressed into the trailer. Results from temperature measurements could not be used because of instrument error. Vibrations measurements on gravel and asphalt roads showed that type of spring system on asphalt roads had no vital importance. On the other hand it could be demonstrated that the vibration values (expressed as RMS) on gravel road were low, less difference compared to asphalt road, on the trailers with steel torsion spring system. The vibration measurements were difficult to interpret and there is a need of further research in this field. In some of the horse trailers air movements were not always as they were thought to be. Air movements can be controlled with different placing and shaping of the air intake and outlet. The working environment was only studied as a minor part in this investigation. Security was only visually examined.

1 INLEDNING

Hästhållningen i Sverige har under de senaste decennierna ökat kraftigt och idag uppskattas antalet hästar uppgå till drygt 250 000. De flesta av hästarna används som fritids- eller sporthästar. En större del av hästarna transporteras i en hästtransport avsedd för en eller två hästar, som sedan kopplas till ett dragfordon av typen personbil eller liknande.

I Sverige finns det idag en rad olika fabrikat och utföranden av transporter, både svensktillverkade och importerade. Utformningen beror på erfarenhet, tradition, om de är lokalt tillverkade eller ifall de är importerade. Våra föreskrifter, rekommendationer och trafikbestämmelser påverkar till viss del utformningen. Några detaljerade anvisningar på krav och rekommendationer för utformning finns emellertid inte idag. Ute i Europa har man andra traditioner och erfarenheter, vilket har medfört att de utländska fabrikaten skiljer sig i utformning från de svenska.

Detta har medfört att både regelverk och en del utförande kan ifrågasättas vad gäller miljön för djuren, arbetsmiljö och säkerhetsaspekter för häst respektive människa. Det är dessa områden som huvudsakligen tagits upp i detta examensarbete.

De fordon som behandlas i arbetet kan ha varierande benämningar i olika sammanhang, till exempel hästsläp, hästtransportkärra, transport och så vidare. I fortsättningen kommer benämningen "transport" att användas som ett sammanfattande begrepp.

1.1 Syfte

Syftet med projektet var att:

1. Kartlägga nuläget, göra en marknadssammanställning av dagens utbud av hästtransporter och identifiera deras för- respektive nackdelar vad gäller utförande med hänsyn till både häst och människa.
2. Genomföra orienterade undersökningar av fordonens innemiljö med avseende på kolmonoxid, ventilation, vibrationer, buller och temperaturer vid kallt och varmt uteklimat samt vid körning respektive stillastående. Dessa resultat skall sedan ligga till grund för rekommendationer vad gäller utförande, hantering och kontroll av fordon.
3. Sammanställa rekommendationer och ge förslag på eventuella vidare undersökningar.

1.2 Begränsningar

Litteraturstudien innehåller en marknadssammanställning av dagens svenska utbud av transporter beträffande materialanvändning, utförande, arbetsmiljö och

säkerhetsaspekter. Vidare berörs tidigare forskning, föreskrifter, krav och rekommendationer som gäller i Sverige och EU med avseende på utformning av transporter, körkortskrav, samt Bilprovningens uppgift vid kontroll och besiktningsregistrering. I fältstudien provkördes och undersöktes fem transporter. Fältstudien omfattades endast av transporter där man kan transportera två hästar och som kopplades efter en dragbil, av typen personbil. Arbetsmiljö och säkerhetsaspekter för häst och människa undersöktes enbart visuellt.

2 LITTERATURGENOMGÅNG

2.1 Marknadssammanställning av hästtransporter

Materialanvändningen i transporterna är varierande. De material som ofta förekommer är plywood, glasfiberarmerad plast, galvaniserat stål och aluminium. Transporterna är utformade huvudsakligen på två sätt. Antingen är transporten helt tillverkad i glasfiberarmerad plast eller är taket tillverkat av glasfiberarmerad plast och väggarna består av plywood. Golven är tillverkade av plywood eller aluminium och ovanpå ligger det någon typ av gumlimatta, som är fastlimmad/-gjuten, fastsatt med hakar eller med hjälp av inredningen. Utformningen av ventilationssystemen skiljer sig på svenska transporter och importerade transporter. Ventilationssystemen i de svenska transporterna består antingen av bula på taket med ett antal mindre hål som är riktade bakåt, rosettventil som oftast är monterad i dörren, taklucka eller öppning i fronten. De importerade transporterna har huvudsakligen öppningsbara sidofönster som ventilation. I Sverige tillverkas både enkelaxlade och boggitransporter, medan de importerade endast utgörs av boggitransporter. Ett system med gummitorsionsaxel är den vanligaste fjädringstypen. Det förekommer även andra fjädringstyper som exempelvis bladfjädring, spiralfjädring och ståltorsionsaxel. Chassiet är oftast tillverkat av galvaniserat stål, men det finns även aluminiumchassier. Vanligtvis är det ihopsatt på två sätt, svetsat eller skruvat. Delade säkerhetsbommar fram finns i de flesta transporterna, men utlösningmekanismen, och om de utlöses in- eller utifrån varierar. Se Bilaga 1.

2.2 Transportbestämmelser

2.2.1 Grundläggande bestämmelser

De grundläggande bestämmelserna om transport av levande djur finns i Rådets förordning (EG) nr 411/98 (EG, 1998), djurskyddslagen 1988:534 (Djurskyddslagen, 1988), djurskyddsförordningen 1988:539 (Djurskyddsförordningen, 1988) och Jordbruksverkets föreskrifter 2000:133 (SJVFS, 2000a). Rådets förordning (EG) nr 411/98 (EG, 1998) gäller djurtransporter som överskrider 8 timmar. Jordbruksverkets föreskrifter 2000:133 (SJVFS, 2000a) gäller för djurtransporter som både under- och överstiger åtta timmar. Enligt Jordbruksverkets föreskrifter 2000:133 (SJVFS, 2000a) får inte transporttiden av bland annat tama hästdjur överstiga åtta timmar. Transporttiden får förlängas med högst två timmar, om det inte är olämpligt från djurskyddssynpunkt, speciellt om man befinner sig nära ändstation. Med ett vägfordon som uppfyller de villkor och avser de djurslag som anges i rådets direktiv får tama hästdjur transporteras under högst 29 timmar. Detta innebär att hästarna transporteras i 14 timmar, vilar 1 timme, transporteras 14 timmar och ska sedan vila 24 timmar. Enligt Jordbruksverkets föreskrifter 2000:133 (SJVFS, 2000a) skall vid transporter som överstiger åtta timmar djuren kunna ligga ned vid behov. Detta innebär att man får transportera hästar i en transport i högst åtta timmar. Skall man transportera hästar i mer

än åtta timmar måste fordonet vara utformat att djuren kan ligga ned, vilket inte är möjligt i de transporter som är kopplade till personbil.

Bestämmelserna gäller inte för:

- tillfälliga nationella transporter som sker kortare sträckor, då transporttiden inklusive i- och urlastning inte överstiger 30 minuter.
- transporter till och från andra länder som genomförs över ett avstånd på högst 50 km räknat från den plats där transporten av djuren börjar till bestämelseorten.
- brådskande transport av ett skadat eller sjukt djur till veterinär.

2.2.2 Allmänna bestämmelser om transportmedlet

Fortsättningsvis kommer bara de bestämmelser enligt transportföreskrifterna som gäller för hästtransportsläp att tas upp.

Transporten ska vara utformad så att hästarna kan stå upp i naturlig ställning och den ska vid behov kunna förses med skiljeväggar som skyddar djuren mot skador till följd av transportmedlets rörelser. Transporten ska vara tillräckligt hållfast och konstruerad så att den är rymningssäker, skydda djuren mot strängt klimat, nederbörd, blåst, starkt solljus och kraftiga väderväxlingar. Klimatet i transporten ska vara anpassat till djurslaget oavsett om den står stilla eller framförs. Det ska finnas så mycket utrymme att hästarna tillförsäkras en god ventilation. Ventilationsöppningarna ska vara placerade så att de inte kan blockeras.

Golvet ska vara halkfritt, slätt och tillräckligt stark för att kunna bära de transporterade djurens vikt. Det ska vara bullerdämpande. Insidan av väggarna ska vara släta så att djuren inte kan skadas. Transportmedlet ska vara lätt att rengöra. Lastutrymmet ska möjliggöra tillsyn, skötsel samt säker i- och urlastning av djuren. Samtliga delar av ett lastutrymme ska även vara lätt tillgängliga för inspektion av djuren och det ska finnas tillräckliga ljuskällor för inspektion. Det skall finnas godtagbara möjligheter att rädda djuren ur transportmedlet vid brand.

2.2.3 I- och urlastning

Vid i- och urlastning skall lämplig utrustning såsom bryggor, ramper eller landgångar användas. Denna utrustning skall vid behov vara försedd med räcken och tvärgående ribbor eller halkfritt underlag samt ha minsta möjliga lutning. Utrustningen ska väl ansluta till lastutrymmet så att djuren inte kan skadas vid i- och urlastning.

2.2.4 Transport med släpfordon

Släpfordon som innehåller levande djur skall vara försett med skyltar av vilka detta framgår. Skyltarna ska ha svart text på gul botten och vara placerade väl synligt fram- och baktill på fordonet. Storleken på skylten baktill skall minst vara 0,9 x 0,2 meter. För en skylt som är placerad framtill på ett släpfordon, som är kopplat till en personbil, skall storleken minst vara 0,5 x 0,3 meter. Skyltar som är godkända enligt regelverk i andra medlemsstater inom Europeiska ekonomiska samarbetsområdet (EES) godtas, under förutsättning att motsvarande syfte uppnås genom dessa regelverk.

I transportmedlet skall det finnas så mycket utrymme att djuren tillförsäkras en god ventilation. Ett transportmedel skall vara konstruerat på sådant sätt att det är rymningssäkert samt skyddar djuren mot strängt klimat, nederbörd, blåst, starkt solljus och kraftiga väderväxlingar. Djuren skall ha ett klimat som är anpassat till djurslaget (termisk komfort) oavsett om transportmedlet framförs eller är stillastående. Slutna transportmedel skall ha reglerbara ventiler i det antal som krävs för att hålla god ventilation. Ventilationsöppningarna skall vara placerade på ett sådant sätt att de inte kan blockeras. Samtliga delar av lastutrymmen skall ha tillräcklig ventilation.

När hästarna är placerade i fordonets längdriktning, skall det framför hästarna finnas en stödbom i boghöjd, minst 0,6 meter från frontväggen. Bommen skall vara fästad så att den snabbt kan avlägsnas vid en olycka eller liknande. Varje häst ska kunna stå i naturlig ställning i spiltan och skall vid behov även kunna bredda bakbenställningen.

Vid transport av hästar i individuella spiltor eller bås skall dessa vara utformade på ett sådant sätt att djuren skyddas mot stötar.

Vid transport med motordrivet fordon skall varje djur minst ha följande utrymme:

Fullvuxna hästar	1,75 m ² (0,7 x 2,5 m)
Unghästar (6-24 månader) vid mindre än 48* timmars transport	1,20 m ² (0,6 x 2,0 m)
Unghästar (6-24 månader) vid mer än 48* timmars transport	2,40 m ² (1,2 x 2,0 m)
Ponnyer	1,00 m ² (0,6 x 1,8 m)
Föl (0-6 månader)	1,40 m ² (1,0 x 1,4 m)

(Måtten utläses mellan nos och svans)

* Transporttid över 29 timmar är endast aktuell då hästarna efter 29 timmar får 24 timmars vila på en mellanstation eller omlastningsstation enligt Rådets förordning (EG) nr 1255/97 (EG, 1997).

2.2.5 Allmänna råd

Allmänna råd är endast rekommendationer, alltså inga bestämmelser. Vid transport av djur på släpvagn kopplad till personbil bör risken för avgasförgiftning beaktas. Bommen framför hästen bör vara cirka 70 mm i diameter. För en medelstor häst bör den vara fäst på cirka 1,2 meters höjd. Dessa mått överensstämmer inte med dem som är angivna ovan. Måtten ovan är bestämmelser och måtten nedan är allmänna råd. De allmänna råden finns i SJVFS 2000:2 (SJVFS, 2000b). Hästar bör ha utrymmen minst de som anges i Tabell 1.

Tabell 1. Allmänna råd till utrymme för häst i transport

Hästens storlek	Spiltans bredd, m	Spiltans totala längd, m	Takhöjd, m
Ponny A + B			1,8
Ponny C			2,0
Ponny D	0,75	2,3	2,0
Stor häst	0,80	2,5	2,1
Mycket stor häst	0,90	2,75	2,2

2.3 Körkortskrav

De körkort som är aktuella idag vid körning med hästtransport är B- och BE-körkort. BE-körkort krävs då man kör med tungt släp. För att få köra släpvagn med B-körkort skall två villkor vara uppfyllda:

- Släpvagnens totalvikt får inte vara högre än bilens tjänstevikt.
- Släpvagnens och bilens sammanlagda totalvikt får inte vara högre än 3 500 kg.

Minst BE-körkort krävs då släpvagnens totalvikt är högre än bilens tjänstevikt eller då släpvagnens och bilens sammanlagda totalvikt är över 3 500 kg. Släpvagnens totalvikt innebär släpvagnens vikt inklusive last och kopplingsbelastning. Tjänstevikt är bilens vikt i körfärdigt skick och totalvikt är tjänstevikt plus max tillåtna lastvikt. Bilens tjänstevikt och max släpvagnsvikt står i registreringsbeviset (Vägverket, 2002). Vid en eventuell poliskontroll, där det visar sig att man kör med övervikt, medför detta böter vid 10 till 25 procents övervikt och över 25 procent körförbud, vilket innebär att man inte får köra vidare (Trafikpolisen, 2002).

2.4 Bilprovningen

Bilprovningens uppgift är att kontrollera att fordonet är i ett sådant tillstånd att det går att framföra säkert på vägarna. De saker som Bilprovningen kontrollerar på transporterna är hjullager, att bromsarna och ljuset fungerar, chassi och golv så att det inte förekommer eventuella rostangrepp eller röta. En annan uppgift som Bilprovningen har är att utföra registreringsbesiktning, i dagligt tal även kallat typbesiktning. Registreringsbesiktning utförs bland annat då man vill sänka totalvikten på en släpvagn. Detta sker exempelvis vid köp av en hästtransport då totalvikten tillsammans med bil överstiger 3,5 ton och föraren endast innehar ett B-körkort. Att sänka totalvikten kan göras på två sätt. Antingen byts däck till däck med sämre bärförmåga eller byts kopplingshandsken till en med lägre dragkraft. Båda sätten innebär att man får lasta mindre.

2.5 Tidigare forskning och undersökningar

Tidigare forskning och undersökningar av transporter i form av släpfordon är begränsade. Det finns undersökningar på hästar där man jämfört effekterna på hästens beteende och hjärtfrekvens när de åkt bak- respektive framlänges. I en av undersökningarna transporterades hästarna i en tvåhästars lastbil. Hästarnas hjärtfrekvens var signifikant lägre när hästarna åkte baklänges och det verkade som de vilade mer på bakbenen. När hästarna åkte framlänges rörde de sig oftare och det verkade som de hade nacken i en högre position än normalt och gnäggade oftare. Hästarna verkade mindre psykiskt stressade när de åkte baklänges, än när de åkte framlänges (Waran et al., 1996). Vid ett försök av Smith et al. (1994) undersöktes också effekterna av bak- eller framlängesåkning på hjärtfrekvensen. Hästarna transporterades i en fyrahästars transport i form av en släpvagn. Mätningar utfördes både vid körning och stillastående. Det var ingen signifikant skillnad på hästarnas hjärtfrekvens vid bak- eller framlängesåkning. Hjärtfrekvensen var signifikant högre för de hästar som transporterades jämfört med hästarna som stod stilla, oberoende riktning. Andra studier har genomförts där man har tittat på hästars val av riktning i transportmedlet och hur effekterna av valet påverkar hästarnas balans. Hästarna var placerade på en 16 meter lång lastbil och var antingen bundna på vänster sida, höger sida eller lösa. Det visade sig att hästarna hade en viss förkärlek för 45° vinkel i alla försöken (Gibbs et al., 1998). Effekter av hög (1,28 m²/häst) respektive låg (2,23 m²/häst) beläggning vid transporter av slakthästar har undersökts av Collins et al. (1999). Möjligheter att förflytta sig, fall, skador och val av riktning under själva transporten undersöktes. Det kunde konstateras att vid högbeläggning ökade fallen och skadorna och när hästarna hade trillat var det svårt för dem att komma upp. Det var ingen skillnad på om de stod i färdriktningen eller riktning bakåt.

3 MATERIAL OCH METODER

3.1 Genomförande av marknadssammanställning

Marknadssammanställningen av transporter i Sverige utfördes genom besök på utställningar och hos återförsäljare, via Internet och telefonkontakter. Ute på besöken och utställningarna undersöktes hästtransporterna visuellt och återförsäljarna gav en allmän beskrivning av dess detaljer och funktion. Internet och telefonkontakt användes för att få ytterligare information om transportererna genom att broschyrer erhöles och genom personlig kontakt. Resultaten har sammanställts i Bilaga 1. Grundligare undersökningar gjordes på de fem transporter som senare blev utvalda att ingå i fältstudien, se nedan.

3.2 Fältstudie

I fältstudien provkördes och utvärderades fem olika transporter. Valet av transport gjordes utifrån att jämförelse önskades mellan enaxlat och boggi, olika typer av fjädring och ventilationssystem. Urvalet gjordes för att kunna jämföra de olika systemen och sedan eventuellt komma fram till vilka utförande som är bättre och sämre. Inför provkörningarna tillfrågades återförsäljarna av transportererna om placering av tilluft respektive frånluft och om inställningar vid minimi- respektive maximiventilation. Vidare mättes kolmonoxidhalt, buller, lufthastighet i tilluftsdonen, tilluftsdonens area samt vibrationer i transportern. Lufthastigheten på tilluften och arean av tilluftsdonen mättes för att sedan kunna beräkna luftflödet.

3.2.1 Beskrivning av transporter

Transporternas bakdel är oftast delad i två delar, baklucka och bakläm. Bakluckan är den övre luckan som fälls ner, upp eller åt sidan och fästes utanpå baklämmen. Baklämmen är den del som fälls ner på marken och den hästen går på.

Följande transporter provkördes:

1. Henra, Couronne (figur 1). Detta är en holländsk transport med två separat upphängda axlar med stötdämpare. Fjädringen är av typen gummitorsionsaxel. Chassit är tillverkat av galvaniserat stål och svetsat samman. Taket är gjort av glasfiberarmerad plast och är fastskruvat med väggarna. Golvet består av 24 mm björkplywood, i vilken man gjutit fast en gummimatta med rutmönster. Väggarna är gjorda av 18 mm björkplywood och på sidorna sitter det så kallade sparkplåtar som är 1 m höga. Plåtarna är både fastlimmade och skruvade på väggarna. Transporten har delade säkerhetsbommar fram och de utlöses utifrån. Utlösningssöglan sitter på

utsidan och fungerar på så sätt att man exempelvis sticker genom en skruvmejsel och vrider om. Ventilationssystemet består av baklucka, där man monterat distansklossar på baklämnen för att skapa en springa mellan övre bakluckan och ovankant på baklämnen, två öppningsbara sidofönster och en taklucka. Mått på springan var 16x1640 mm. Sidofönstren var 340x485 mm och takluckan 330x410 mm. Enligt återförsäljaren kommer tilluften in bakifrån via springan mellan övre bakluckan och baklämnen. Frånluften skall gå ut via sidofönster och taklucka. Vid minimiventilation skall takluckan vara öppen bakåt och sidofönstren stängda. Vid maximiventilation skall sidofönstren och takluckan vara öppna bakåt.



Figur 1. Henra. Högra bilden är luftintaget.

2. Ifor Williams, HB 505R (figur 2). Detta är en brittisk tvåaxlad transport med bladfjädring. Chassi och ramverk är tillverkat av galvaniserat stål. Taket, fronten och golvet består av aluminium och på golvet ligger det en ribbmatta av gummi. Väggarna är gjorda av aluminiumklädd marinplywood. Det finns delade säkerhetsbommar fram. Bommen utlöses utifrån genom att skruva loss fyra insexskruvar. Transporten har även störtbågar som går runt hela transporten. Ventilationssystemet består av ett icke reglerbart luftintag i fronten, taklucka och baklucka. Bakluckan är delad i två luckor. Måttet på luftintaget var 20x430 mm. På bakluckorna ovankant finns det rektangulära ventilationsöppningar. Enligt återförsäljaren kommer tilluften in via öppningen i fronten och frånluften gå ut via bakluckan. Vid minimiventilation är takluckan öppen bakåt och bakluckan stängd. Vid maximiventilation är takluckan fortfarande öppen bakåt och en av bakluckorna är öppen.



Figur 2. Ifor Williams. Högra bilden är luftintaget.

3. Startrailer, Rubin (figur 3). Den är en svensk transport med enkel axel och stötdämpare. Chassit är tillverkat av galvaniserat stål och svetsat samman. Fjädringen är av typ gummitorsionsaxel. Golvet består av 21 mm massiv björkplywood och en 12 mm ribbmatta av gummi. Taket är gjort av glasfiberarmerad plast med gjutna förstärkningar. Väggarna är tillverkade av plywood. Transporten har delade säkerhetsbommar fram som utlöses utifrån med hjälp av ett stag. Ventilationssystemet utgörs av luftintag bestående av totalt 9 stycken hål längs transportens sidor, 4 stycken på höger sida och 5 stycken på vänster sida, och två självventilerande takluckor (en taklucka är normalt standard). Måtten på hålen är 10x35 mm och takluckorna 260x260 mm. Självventilerade takluckor innebär enligt återförsäljaren att de inte är helt täta fast de är stängda. Enligt återförsäljaren kommer tilluften in via hålen längs sidorna och frånluften går ut genom takluckorna. Vid minimiventilation är takluckorna stängda och vid maximiventilation är takluckorna öppna bakåt.



Figur 3. Startrailer.

4. Umesläp, A 40 (figur 4). Detta är en svensk transport med boggi. Transporten har två axlar med stötdämpare och fjädringen är av typen ståltorsionsaxel. Golvet består av aluminium och är 5-7 mm tjockt och ovanpå ligger det en ribbmatta av gummi. Taket är gjort av aluminium och har sex inbyggda stödprofiler som bildar integrerade störbågar. Väggarna är vakuumlimmade sandwichelement, och ytterst är det aluminium sedan isolermaterial, 6 mm björkplywood och på insidan är det sparkplåt av aluminium. Transporten har delade säkerhetsbommar fram som utlöses inifrån med sprintar. Ventilationssystemet består av ett reglerbart luftintag i fronten i form av ett spjäll och taklucka. Enligt återförsäljaren ska ventilationen fungera så att tilluften kommer in via luftintaget i fronten och frånluften går ut genom takluckan. Vid minimiventilation ska spjället i fronten vara stängt och takluckan öppen bakåt. Vid maximiventilation ska spjället vara helt öppet och takluckan öppen bakåt.



Figur 4. Umesläp. Den högra bilden visar luftintaget i fronten.

5. Westfalia, Jupiter. Det är en tysk transport med en enaxlad boggi och separat spiralfjäderupphängning. Hjulen är upphängda med en spiralfjäder och stötdämpare. Fram- och bakhjul är fastsatta på en länkarm i längdled och länkarmen är sin tur fastskruvad på axeln. Golvet består av 24 mm finsk marinplywood och på det har man limmat fast en 8 mm rutmönstrad gummimatta. Materialet i tak och front är glasfiberarmerad polyester. I taket finns det ingjutet träribbor som förstärkning. Sidoväggar och bakläm består av sandwichelement som är tillverkat av glasfiberarmerad polyester på in- och utsidan med ingjuten 10 mm plywood. Det finns delade säkerhetsbommar fram och de utlöses utifrån genom att en ögla skruvas ut. Ventilationssystemet består av ett reglerbart luftintag i fronten och baklucka med 7 stycken hål i ovankanten. Luftintaget har formen av en halvmåne med längden cirka 880 mm och vid bredaste punkten 30 mm. Enligt återförsäljaren ska ventilationen fungera på så sätt att tilluften kommer in via luftintaget i fronten och frånluften går ut via hålen i bakluckan. Vid minimiventilation ska spjället vara inskruvat så att det är en springa på 5 mm. Vid maximiventilation ska spjället vara fullt utskruvat.



Figur 5. Westfalia. Sidoprofil på transporten. Bilden till höger visar luftintaget i fronten

3.2.2 Provkörning

Det gjordes totalt två körningar med varje transport. Vid första körningen mättes vibrationer och vid andra mättes kolmonoxidhalt, buller, lufthastighet och luftmönster. Vid vibrationsmätningen var transporterna lastade med totalt 390 kg i form av traktorvikter. Lasten var utplacerad på golvet, där hästarna normalt har sina hovar placerade. Accelerometrar placerades på golvet, sidoväggen och på väggen i fronten och de startades utifrån med en dator. Däcktrycket valdes att vara 2,5 bar enligt uppgift från återförsäljarna. Provkörningsbanan bestod av grus- och asfaltväg i form av ”tvättbrädes” grusväg respektive bättre landsväg. Hastigheten var 40 km/h på grusvägen och 80 km/h respektive 50 km/h på asfalten. Provkörningen började med att accelerometrarna startades och samtidigt började körningen. Första delen bestod av grusväg och där accelererades transporten upp till 40 km/h. Hastigheten hölls konstant tills grusvägen tog slut. Man körde därefter ut på landsvägen, accelererade upp till 80

km/h och höll sedan konstant hastighet fram till en hastighetsbegränsning på 50 km/h. Därefter hölls hastigheten 50 km/h tills sträckan tog slut, stannade, vände och körde tillbaka på samma sätt som innan. Hela körningen klockades och det noterades klockslag vid varje moment för att sedan kunna sammanställa mätvärdena. Totalt tog körningen cirka 5 minuter.

Vid andra körningen placerades en kolmonoxid- och temperaturmätare i varje transport. De mätte kontinuerligt under hela körningen. Andra körningen var uppdelad i tre delförsök då följande undersöktes och mättes:

- Med öppen övre baklucka: Luftrörelser undersöktes och buller mättes
- Vid minimiventilation: Luftrörelser undersöktes, buller och lufthastighet mättes
- Vid maximiventilation: Luftrörelser undersöktes, buller och lufthastighet mättes

Hastigheten var i första delförsöket 50 km/h och i andra och tredje delförsöket var den 80 km/h. I första delförsöket var övre bakluckan, sidofönster och takluckor öppna. Därefter gjordes ett stopp för att ändra till minimiventilation. Därefter fortsatte körningen med att accelerera upp till 80 km/h. Sedan hölls konstant hastighet då mätningarna genomfördes. Därefter gjordes ett förnyat stopp för att ändra till maximiventilation, varefter transporten kördes vidare. Den accelererades upp till 80 km/h varpå hastigheten hölls konstant och mätningarna utfördes. Tidpunkten för alla ändringar av inställningar samt start och stopp noterades för att ligga till underlag vid sammanställningen av mätvärdena. En körning tog cirka 30 minuter.

3.2.3 Mätning av buller

Mätningen av buller skedde då övre bakluckan var nerfälld vid körning i 50 km/h, med minimiventilation och körning i 80 km/h och med maximiventilation i 80 km/h. Mätaren var placerad där hästen normalt har huvudet. Mätinstrumentet som användes var en bullernivåmätare av märket YFE YF-20 och registreringen gjordes med enheten decibel, dBA.

3.2.4 Mätning av kolmonoxid

Kolmonoxidmätningarna utfördes kontinuerligt med en kolmonoxidmätare, Multiwarn II, av märket Dräger. Registrering skedde med ett samplingsintervall på 10 sekunder och med enheten ppm. Mätvärdena lagrades elektroniskt och tömdes över på dator efter varje körning. Mätinstrumentet placerades i transporterna hängande över främre bommen på vänstra sidan. Registrering skedde vid alla tre delförsöken.

3.2.5 Mätning av temperatur

Vid mätning av temperatur användes en OML-logger, där mätningarna skedde kontinuerligt under hela körningen. Registrering skedde med ett intervall på 30 sekunder och utfördes vid alla tre delförsöken. Enheten var $^{\circ}\text{C}$. Loggern placerades i transporten hängande över den främre bommen på vänster sida. Loggern lagrade värdena och tömdes till dator efter respektive körning.

3.2.6 Mätning av ventilation

Lufthastigheten mättes i tilluftsdonet vid minimi- och maximiventilation. Vid båda mätningarna var fordonets hastighet 80 km/h. Vid mätningen användes en termoanemometer av märket Swema air 30 som kunde mäta både lufthastighet och temperatur. Enheten var meter/sekund respektive $^{\circ}\text{C}$. Lufthastigheten mättes i ett antal punkter i tilluftsdonen. Arean på tilluftsdonen bestämdes för att sedan kunna beräkna luftflödet.

3.2.7 Mätning av vibrationer

För att ange vibrationens styrka eller nivå används begreppet acceleration uttryckt i m/s^2 eller G ($= 9,82 \text{ m/s}^2$) eftersom den storheten bäst beskriver effekten på människa och djur. Vid vibrationsmätningarna utnyttjades accelerometrar av märket Rolab. Dessa är ursprungligen framtagna för att mäta stötkrafter (retardationer) på hästars ben och hovar. Mätområdet var -50 G till + 50 G. Det digitala området var 0-4096 bitar. Mätningarna skedde med frekvensen 100 Hz. Accelerometrarna placerades inne i transporterna. Nummer ett och två fästes på golvet respektive väggen i transportens vänstra sida. Accelerometer nummer tre placerades mitt fram på frontväggen. Golvaccelerometern var placerad över den främre axeln, cirka 15 centimeter från väggen. Vaggaccelerometern var placerad i linje med golvaccelerometern och cirka 1,40 meter upp på väggen. Accelerometern i fronten var placerad på samma höjd som den på sidoväggen. Accelerometrarna mätte vibrationer i tre riktningar, vertikalt, samt horisontellt tvärs respektive längs färdriktningen. Mätvärdena omvandlades från digitala värden till G-värden med hjälp av ekvationen:

$G = (x-2048)*100/4096$, där x är mätvärdet.

3.2.8 Undersökning av luftrörelser

Under provkörningen undersöktes hur luften rörde sig i de fem olika transporterna. För att kunna se var luften kom in och var den gick ut användes en pappersbit från kollegieblock och rökgas från rökflaska av märket Regin RFA. Rökflaskan innehåller en ampull med en vätska, som utgörs av titantetraklorid. Man tar sönder ampullen och när vätskan kommer i kontakt med luft utvecklas en vit rök som pyser ut när man

trycker ihop flaskan. Med hjälp av den vita röken kunde man följa luftens rörelser. Papperslappen användes då det var osäkert hur luften rörde sig. Sögs lappen fast innebar det att luften gick ut och fladdrade lappen kom luften in.

3.2.9 Arbetsmiljö och säkerhet

Arbetsmiljön för människan och säkerhet med avseende på både häst och människa undersöktes visuellt. Vid undersökningen granskades materialanvändning, utformning och säkerhetsanordningar både inuti och utanpå transporten. Det undersöktes ifall det fanns utrymningsvägar vid eventuell olycka eller brand och säkerheten vid i- och urlastning.

4 RESULTAT

4.1 Buller

Gränsvärden för buller i transporter finns inte idag, men i djurstallar får djur endast tillfälligtvis utsättas för mekaniskt buller överstigande 65 dBA. Ljudnivåerna som uppmättes i transporterna var samtliga högre (se Tabell 2).

Tabell 2. Uppmätta bullernivåer, dBA, i transporterna vid de olika inställningarna

Transport	1	2	3	4	5
Öppen baklucka	72	70	74	66	70
Minimiventilation	74	78	76	71	75
Maximiventilation	76	78	74	72	75

4.2 Kolmonoxid

Mätningen av kolmonoxidhalt visade på förekomst av kolmonoxid i alla transporter vid körning med övre bakluckan öppen. Vid minimi- respektive maximiventilation konstaterades förekomst av kolmonoxid i alla utom en (se Tabell 3). Det finns idag inga gränsvärden för hästar, men för människor är gränsvärdet 20 ppm under högst 8 timmar enligt Arbetarskyddstyrelsens föreskrifter (AFS, 2000). Inga av mätvärdena överskred denna gräns.

Tabell 3. Förekomst av kolmonoxid, ppm, vid de olika inställningarna (värdena i tabellen är max-/medelvärde)

Transport	1	2	3	4	5
Öppen baklucka	9,3/3,7	11,9/5,1	4,8/2,7	10,9/4,5	7,0/2,4
Minimiventilation	9,0/8,0	8,0/4,8	9,6/5,6	6,8/5,6	1,0/0,05
Maximiventilation	12,5/8,3	9,7/7,4	6,9/5,0	5,0/4,7	0,0/0,0

4.3 Temperatur

Temperaturmätningarna kunde inte utvärderas på grund av instrumentfel.

4.4 Luftflöde

Ventilationsbehovet inne i häststallar anges i Svensk Standard (1992). För en häst som vintertid befinner sig i klimatzon B med innetemperatur 10°C och relativ fuktighet 80 %, väger 600 kg och är i måttligt arbete, är minimiventilationsbehovet $55\text{ m}^3/\text{h}$ och häst. Maximiventilationsbehovet på sommaren med en innetemperatur på 25°C och relativ fuktighet inomhus på 65 %, är $325\text{ m}^3/\text{h}$ och häst.

Luftflödet, Q , beräknades med hjälp av formeln:

$$Q = v_{\text{luft}} * A_{\text{tilluftsdon}} * 3600 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

v_{luft} = lufthastighet, m/s

$A_{\text{tilluftsdon}}$ = tilluftsdonets area, m^2

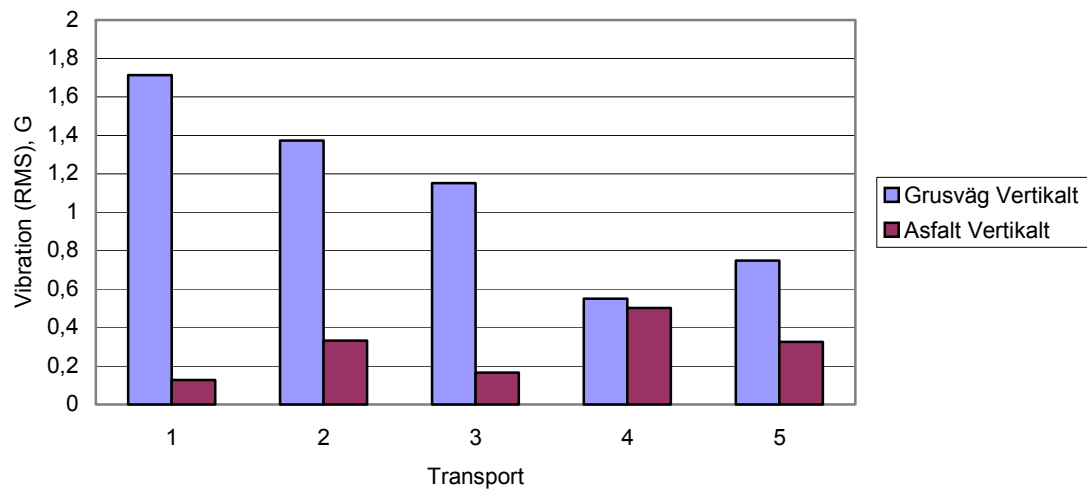
Luftflödet vid minimi- respektive maximiventilation varierade i transporterna från 0,0 till drygt $1900\text{ m}^3/\text{h}$. I transport 4 skulle tilluftsdonet vid minimiventilation vara stängt och därför blev värdet $0,0\text{ m}^3/\text{h}$. Det kom in luft, men inga mätbara mängder (se även Tabell 4).

Tabell 4. Luftflödet i de olika transporterna, m^3/h

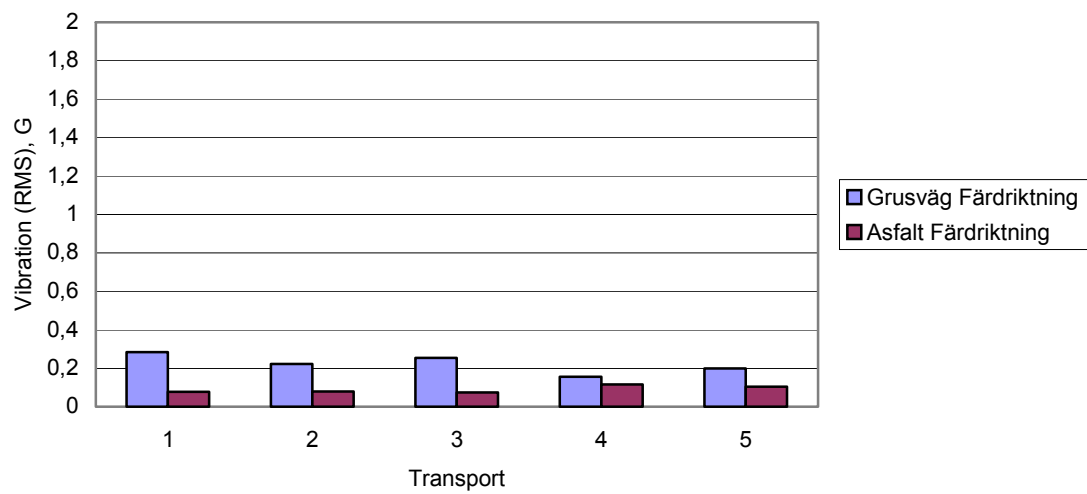
Transport	1	2	3	4	5
Minimiventilation	216	364	8,4	0,0	183
Maximiventilation	1069	447	9,8	456	1901

4.5 Vibrationer

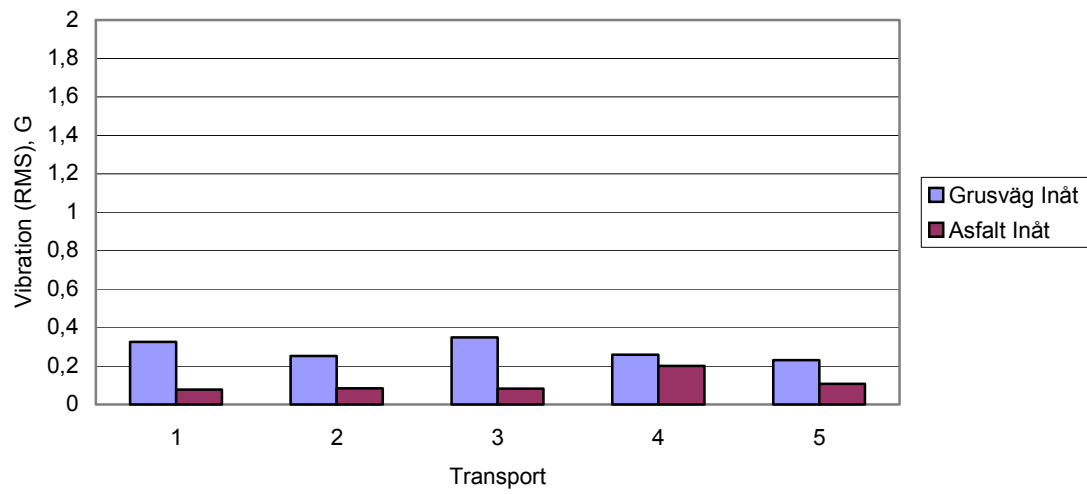
För att utvärdera mätvärdena valdes det ut en tidsperiod på 2 x 30 sekunder på grus- och 2 x 30 sekunder på asfältväg. Resultatet från vibrationsmätningarna redovisas som effektivvärdet (RMS-värdet) för accelerationen för registrerade mätvärden från två av accelerometrarna, sido- och frontvägg. Den tredje, (golvaccelerometern) konstaterades ge felaktiga värden och kunde därför inte användas. Mätningen av vibrationer i vertikalled på grusväg och asfalt visade att på asfalt kunde inga direkta skillnader mellan transporterna konstateras, vilket innebär att fjädringstyp då har liten betydelse. På grusvägen kunde man konstatera avgörande skillnader. Detta innebär att fjädringstyp har betydelse på grusväg. I de andra riktningarna, inåt transporten och i färdriktningen, konstaterades inga direkta skillnader mellan transporterna. Resultaten visas i form av stapeldiagram, figur 6-9.



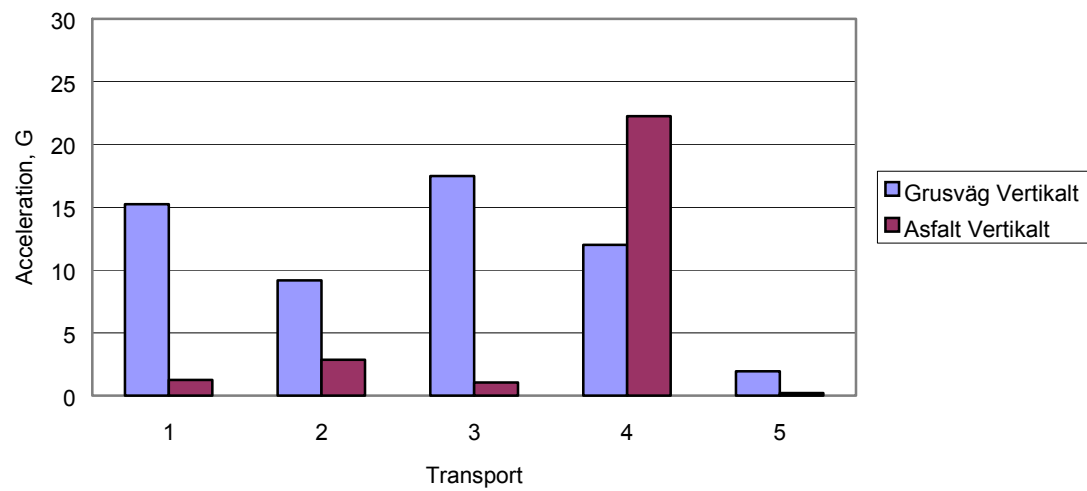
Figur 6. Vibrationsnivåer i vertikalriktningen i transporterna



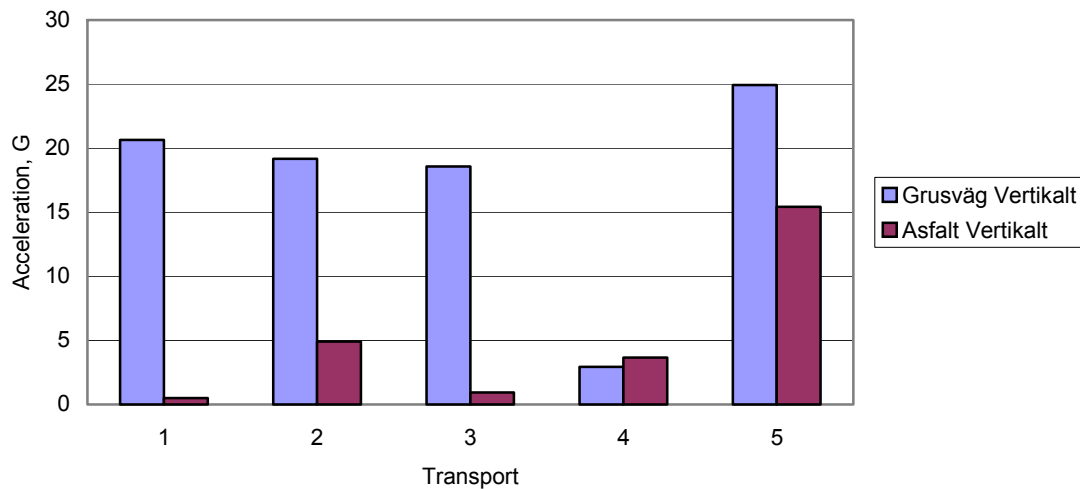
Figur 7. Vibrationsnivåer i färdriktningen i transporterna



Figur 8. Vibrationsnivåer i inåtriktningen i transporterna

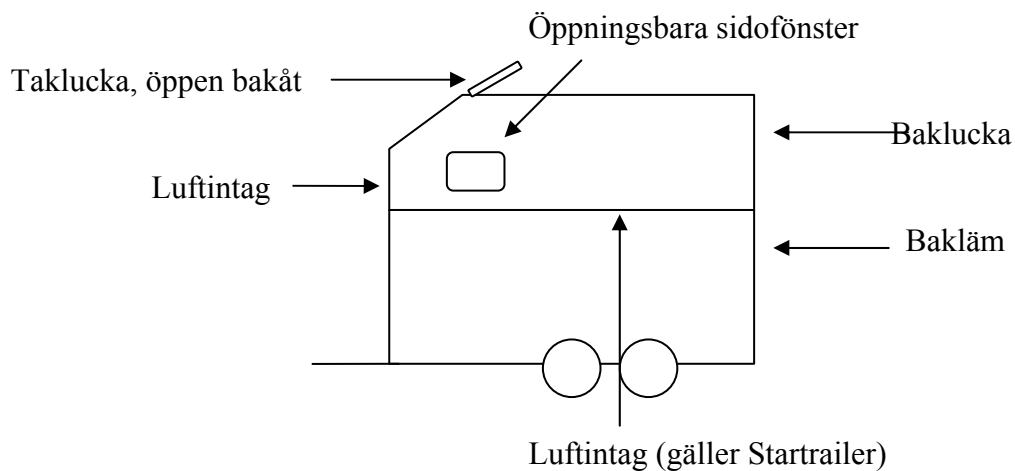


Figur 9. Toppvärden på vertikalvibrationerna registrerade av frontaccelerometern.



Figur 10. Toppvärden på vertikalvibrationerna registrerade av sidaccelerometern

4.6 Luftrörelser



Figur 11. Förklarande figur för luftrörelser.

Luftrörelserna i transporterna var följande:

1. Henra, Couronne: Med bakluckan öppen, sidofönstren och takluckan öppna bakåt, så kom luften in bakifrån uppe vid taket, rörde sig framåt och gick sedan ut dels via sidofönstren och taklucka, och dels ut över ovankant på baklämmen. Vid minimiventilation kom luften in via springan vid bakluckan och gick ut via sidofönstren. Vid maximiventilation kom luften in via springan vid bakluckan och gick ut via sidofönstren och takluckan.

2. Ifor Williams HB 505R: Med bakluckorna öppna och takluckan öppen bakåt kom luften in via luftintaget i fronten och bakifrån vid taket. Luften gick ut via takluckan och baktill över ovankant på baklämnen. Vid minimiventilation kom luften in via luftintaget i fronten och in via ventilationsöppningarna i bakluckorna och gick sedan ut via takluckan. Vid maximiventilationen kom luften in via luftintaget i fronten och bakifrån upptill vid taket, sedan gick den ut vid ovankant på baklämnen och via takluckan.
3. Startrailer, Rubin: Med bakluckan öppen kom luften in via hålen på sidorna och bakifrån uppe vid taket, sen ut via takluckorna och vid ovankant på bakläm. Vid minimiventilation kom luften in via de sex bakre hålen och ut i tre främre. Vid maximiventilation kom luften in via de bakre hålen, sedan gick luften ut via de främre och via takluckorna. Det kom även in luft via bakluckan och vid dörren vid de tre olika fallen.
4. Ume, A 40: När bakluckan var öppen kom luften in via spjället i fronten och baktill uppe vid taket sedan ut via taklucka och över ovankanten på bakläm. Vid minimiventilation kom det in lite luft via spjället, vid nederkant på baklämnen och baktill vid taket. Sedan gick luften ut via takluckan och ovankant på bakläm. Vid maximiventilation kom luften in via spjället och baktill uppe vid taket, sedan ut via takluckan.
5. Westfalia, Jupiter: När bakluckan var öppen kom luften in via öppningen i fronten och baktill uppe vid taket, sen ut över ovankant på baklämnen. Vid minimiventilation kom luften in via luftintaget i fronten och gick sedan ut baktill genom ventilationshålen och vid ovankant på bakläm. Maximiventilationen fungerade på samma sätt som minimiventilation.

4.7 Arbetsmiljö och säkerhet

Från arbetsmiljösynpunkt var utrymmet fram i transporterna överlag tillfredställande, förutom där det var en inbyggd sadelkammare med krubba på ovansidan. Denna sadelkammare öppnades utifrån mitt fram på transporten. Utrymmet blir begränsat på grund av sadelkammaren och kan medföra en viss säkerhetsrisk vid hantering av en orolig häst. Där krubban var som bredast var utrymmet som smalast, cirka 36 centimeter. Här ska man passera för att komma till den borte hästen.

Några av transporterna hade dörrar som inte kunde öppnas inifrån och ibland även svåra att öppna utifrån. För att nå upp och kunna öppna övre bakluckan (öppnades uppåt) på en av transporterna var man tvungen att ställa sig på ett utfällbart trappsteg med måtten 150x150 mm. Några av transporterna hade stödhjul där man inte behövde lyfta upp stödhjulet, utan det vevades upp i läge. De transporter med säkerhetsbommar som utlöses inifrån medför stor risk för skada på människa vid eventuell hantering av häst som hoppat över bommen. Baklämmarna var försedda gasdämpare och de var lätta att fälla ner respektive upp. Gummimattorna på golvet var antingen fastlimmade respektive

fastgjutna eller så satt de fast med hakar, eller med hjälp av inredningen. På utställningarna fanns det transporter med stänkskärmar där kanterna var mycket vassa. Det har hänt olyckor där hästar har skadats så svårt av vassa stänkskärmar att det lätt till avlivning.

5 DISKUSSION

Bullernivån visade sig vara lägre i transporterna med bakluckan öppen. Detta kan ha berott på att ljudet inte kunde reflektera mot bakluckan och att hastigheten var lägre än vid minimi- och maximiventilation. Att isolera transporten verkade också ha en viss sänkande inverkan på ljudnivån.

I undersökningen av kolmonoxidhalt kunde det påvisas skillnader vilka pekar på att utformningen av ventilationssystemet har betydelse för kolmonoxidförekomst i transporten. Kolmonoxidförekomst kunde konstateras i de fall där transporterna fick in luften bakifrån. Att transporterna tar in luften bakifrån kan tyda på undertrycksventilation. Undertrycksventilation innebär att det är ett lägre lufttryck inne i transporten än utanför vilket medför att luft sugas in. Transport nummer fem tog endast in luft framifrån vid minimi- respektive maximiventilation och kan då antas ha övertrycksventilation. Vid övertrycksventilation trycks luften in och det bildas ett högre tryck inne i transporten, luften går ut där trycket utanför är lägre, oftast bakåt. Detta kan vara av positiv betydelse för minskad kolmonoxidförekomsten i transporten. I SJVFS 2000:2 (SJVFS, 2000b) rekommenderar man att för att få tillräcklig ventilation ska det finnas öppningar som motsvarar 20 % av golvarean och detta fås genom att öppna övre bakluckan. Enligt resultatet av denna undersökning behöver öppningarna inte uppgå till 20 % av golvarean, utan det är utformning och placering av till- respektive frånluftsdon som är av betydelse. Undersökningen visade att vid körning med öppen baklucka kom det in kolmonoxid i transporterna. De allmänna råden säger samtidigt att vid transport av djur på släpvagn kopplad till personbil bör risken för avgasförgiftning beaktas. För att undvika kolmonoxidförekomst ska luftintagen vara placerade i fronten och ha en sådan utformning att luften endast kommer in där. Luften ska sedan gå ut baktill i transporten.

Temperaturmätvärdena kunde tyvärr inte läsas av på grund av instrumentfel. Det var av mindre betydelse i detta projekt, eftersom man inte hade några hästar i transporterna. Detta berodde bland annat på att transporterna som användes var nya och till försäljning, därför kunde inga hästar transporteras i dem.

Luftflödet mättes i de luftintag som enligt återförsäljaren skulle fungera som tilluftsdon. Det var stor variation på resultaten från undersökningen, luftflöden från 0 till drygt 1900 m³/h. Resultaten är inte exakta eftersom undersökningen visade att det kom in luft även från andra ställen utöver de som återförsäljarna beskrev. Att luften kommer in på andra ställen kan beror på att transporterna inte är täta eller eventuella brister i utformningen av ventilationssystemet. Fabrikanterna har inte alltid lyckas styra ventilationen på det sätt som är tänkt. I SJVFS 2000:133 (SJVFS, 2000a) står det att slutna transportmedel skall ha reglerbara ventiler i det antal som krävs för att hålla god ventilation. Klimatet i transporten skall vara anpassat till djurslaget oavsett om transporten står stilla eller framförs. Vid jämförelser med ventilationsbehovet i häststallar och resultaten för ventilationen i transporterna kan man konstatera att en del ventilationssystem i transporterna inte nådde upp till de värdena i våra försök. Ventilationsbehov vid stillastående finns, men det kan vara svårt att tillgodose. Det finns transporter där man kan få en elfläkt monterad, men det är inte standard. En fläkt kan beroende på kapacitet bidra till att ventilationsbehovet uppnås. Takluckor, öppningsbara sidofönster och öppen baklucka kan också bidra till ventilationsbehovet. Storleken på ventilationsbehovet varierar från 50 till drygt 300 m³/h i djurstallar och behovet ökar

med temperaturen. Viktigt är att ventilationen är genomtänkt och fungerande, för ventilationsbehovet finns alltid!

Vid mätning av vibrationer på väggar och golv uppmättes enstaka värden på nästan 25 G, med ett intervall på 1/100 sekund. Enligt flygöverläkare Linder (Försvarmakten, 2003) kan människan utsättas för värden upp till 50 G under mycket korta perioder. Piloter som flyger stridsflygplan utsätts för cirka 20 G vid utskjutning med katapultstol ur planen. Under längre perioder kan människan utsättas för max 9-10 G innan man svimmar enligt Linder. Vibrationerna har mycket liten amplitud vilket innebär att djuren kan ta upp mycket av accelerationerna i benstrukturen. De högsta mätvärdena uppmättes på grusvägen. Pikarna i tabellerna 9 och 10 för transport fyra och fem på asfalt för sido- respektive frontaccelerometern är inte riktigt tillförlitliga. De höga värdena kan bero på att övergången mellan grusväg och asfalt eller tvärtom kommit med. Åkkomforten kan påverkas negativt på grund av vibrationerna. Det finns inga tidigare försök på hästar och för att dra några slutsatser krävs ytterligare forskning. Någon skillnad i vibrationer mellan enkelaxlad respektive boggi kunde inte påvisas i denna undersökning.

Luft rörelserna i en del av transporterna var inte alltid som återförsäljarna beskrivit. I de transporter som har öppningsbara sidofönster och taklucka, kommer luften in bakifrån och ut via sidofönstren och takluckan. Enligt en del återförsäljare skulle luften komma in via sidofönster och ut via taklucka eller baklucka vilket inte var fallet. I transporter med luftintag i fronten och taklucka, kommer luften in via luftintagen i fronten, bakifrån uppe vid taket och går ut via taklucka. Att luften kommer in bakifrån kan bero på att luftintaget i fronten är för litet. För att få goda luft rörelser krävs att luften tas in fram till på transporten. Luftintaget ska ha en sådan utformning och storlek att luften pressas in och att det då bildas ett övertyck i transporten. Luften kommer då att gå ut genom öppningar baktill.

Från arbetsmiljösynpunkt och säkerhetsaspekter i undersökningen kunde det konstateras att utrymmet för skötaren inskränktes i transporter med inbyggda sadelkammare. Utrymmet bör inte inskränkas på grund av säkerhetsrisker. Ordet säkerhetsbom används slarvigt av återförsäljarna. Enligt SJVFS 2000:133 (SJVFS, 2000a) skall främre bommen på transporten vara fästad så att den snabbt kan avlägsnas vid en olycka eller liknande. Vad snabbt innebär tidsmässigt är en tolkningsfråga. I de flesta transporterna finns det delade säkerhetsbommar fram. Transporterna har olika utlösningmekanismer och de utlöses in- eller utifrån. De flesta säkerhetsbommarna faller/öppnar sig neråt när de utlöses. I de fall där hästen kommit under bommen och sitter fastkilad mellan bom och golv kan det vara svårt att få bort bommen. Säkerhetsbommar som utlöses inifrån kan innebära ett stort risktagande för den person som ska utföra handlingen. Hästar som hoppat över eller hamnat under bommen kan vara mycket oroliga. Transporter bör vara utrustade med säkerhetsbommar som utlöses utifrån. För att få använda ordet säkerhetsbom borde tre kriterier vara uppfyllda, bommen ska vara delad, utlösas utifrån och bör även kunna röra sig både upp- och neråt. En transport med boggi innebär att transporten är stadigare och säkrare, vid exempelvis en punktering eller om ett hjul skulle trilla av. De flesta enaxlade transporterna är inte dimensionerade eller lagliga för två hästar. Vid boggi fördelas belastningen på fyra hjul istället för två. Dörrar som är avsedda för skötare bör vara öppningsbara både in- och utifrån. Materialanvändning och utförande på transporterna bör vara av en sådan karaktär att det inte kan orsaka någon skada. Det får inte förekomma några utstickande eller vassa föremål, varken inuti eller utanpå transporten.

Enligt SJVFS 2000:133 (SJVFS, 2000a) ska transporter ha skyltarna fram- och baktill, som anger vad transporten innehåller. Måtten på skyltarna är inte anpassade till transporterna. Detta har inneburit att skyltarna inte passar på transporterna. En lösning kan vara att införa mått på bokstäver istället för på skylten.

6 SLUTSATSER

6.1 Förslag till krav och rekommendationer

Förslag till krav:

- Alla transporter skall ha säkerhetsbommar.
- För att få använda ordet säkerhetsbom, ska tre kriterier vara uppfyllda. Bommen ska vara delad, utlösas utifrån och kunna röra sig både upp- och neråt.
- Ventilationssystemet bör utformas så att ventilationsbehovet tillgodoses och att man då kan använda svensk standard som riktvärde. Det ska vara tillverkarens uppgift att detta uppnås. Kolmonoxidförekomsten kan minimeras genom placering och utformning av tilluftsdonen.
- Införa mått på bokstäver istället för på skyltarna.

Förslag till rekommendationer:

- En isolerad transport kan minska bullernivån.
- Dörrar som är avsedda för skötare bör vara öppningsbara in- och utifrån
- Materialanvändning och utförande på transporterna bör vara av en sådan karaktär att det inte kan orsaka någon skada. Det får inte förekomma några utstickande eller vassa föremål, varken inuti eller utanpå transporten.

6.2 Fortsatt forskning och utredningsarbete

Det har inte gått att få fram tillräckliga resultat för att kunna dra några slutsatser om vibrationerna i transporterna. Det finns inga tidigare försök på vibrationers inverkan på hästar och för att kunna dra några slutsatser krävs ytterligare forskning.

7 LITTERATURFÖRTECKNING

AFS. 2000. Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter 2000:3. Stockholm.

Collins, M. N., Friend, T. H., Jousan, F. D. & Chen, S. C. 1999. Effects of density on displacement, falls, injuries, and orientation during horse transportation. Department of Animal Science, Texas A&M University, College Station, USA.

Djurskyddsförordningen. 1988. Djurskyddsförordning, SFS 1988:539. Stockholm.

Djurskyddslagen. 1988. Djurskyddslag. SFS 1988:534. Stockholm.

EG. 1997. Rådets förordning (EG) nr 1255/97 av den 15 juni 1997 om gemenskapskriterier för mellanstationer och om ändring av färdplanen i bilagan till direktiv 91/628/EEG. Bryssel.

EG. 1998. Rådets förordning (EG) nr 411/98 av den 16 februari 1998 om tilläggsnormer avseende skydd av djur vilka skall tillämpas på vägfordon som används för djurtransporter som överskrider åtta timmar. Bryssel.

Gibbs, A. E. & Friend, T. H. 1998. Horse preference for orientation during transport and effect of orientation on balancing ability. Department of Animal Science, Texas A&M University, College Station, USA.

SJVFS. 2000a. Statens Jordbruksverks föreskrifter om transport av levande djur, SJVFS 2000:133. Jönköping.

SJVFS. 2000b. Statens Jordbruksverks allmänna råd i anslutning till djurskyddslagen (1988:534) och Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2000:133) om transport av levande djur, 2000:2. Jönköping.

Smith, B. L., Jones, J. H., Carlson, G. P. & Pascoe, J. R. 1994. Effect of body direction on heart rate in trailered horses. Am. J. Vet. Res. 55, 1007-1011.

Svensk Standard. 1992. Svensk Standard SS 95 10 50. Lantbruksbyggnader - Ventilation, uppvärmning och klimatanalys i uppvärmda djurstallar - Beräkningsregler. Standardiseringskommissionen i Sverige. Stockholm.

Waran, N. K., Robertson, V., Cuddeford, D., Kokoszko, A. & Marlin, D. J. 1996.
Effects of transporting horses facing either forwards or backwards on their behaviour
and heart rate. Vet. Rec. 139, 7-11.

Internet:

Vägverket. 2002. <http://www.vv.se/>

Personlig kontakt:

J. Lockwall, Svenska hästavelsförbundet, 2003

G. Arvestad, AB Svensk bilprovning, 2002

H. O. Selhammar, Trafikpolisen, 2002

J. Linder, Försvarmakten, 2003

8 BILAGOR

Bilaga 1. Marknadssammanställning

Bilaga 2. Max- och medelvärde på kolmonoxidhalt

Bilaga 1. Marknadssammanställning

Marknadssammanställning

Märke	Blomert	Boj	Brenderup	Brenderup
Modell	Top-Diamant	Bravo 216	Imperial	Favorit
Pris	82 250:-	58 700:-	99 900:-	57 900:-
Tjänstevikt	1025	700	800	675
Lastkapacitet	1375	900	1200	1325
Totalvikt	2400	1600	2000	2000
Antal axlar	Boggi	Boggi	Boggi	Boggi
Hjulupphängning	Gummifjädring	Gummitorsion	Gummitorsion	Gummitorsion
Golv	Glasfiber (polyester)	Aluminium	21 mm plywood	21 mm plywood
Tak	Glasfiber (polyester)	Glasfiber	Glasfiber	Glasfiber
Vägg	Glasfiber (polyester)	Plywood	Glasfiber	Glasfiber
Ventilation	2 st 5-vägsfönster	Taklucka	2 st 4-vägsfönster	En-vägsfönster
Totallängd(mm)	4830	4250	4950	4370
Totalbredd(mm)	2300	2200	2150	2140
Totalhöjd(mm)	2850			
Innermått				
Längd	3500	2800	3600	3100
Bredd	1770	1600	1620	1600
Höjd	2330		2190	2220
Frambom	Utlöses utifrån	Utlöses utifrån	Utlöses inifrån	Utlöses inifrån

Böckmann Topmaster 139 000:- 1000 1400 2400	Böckmann Duo 69 000:- 750 1250 2000	CampLet Mustang Standard 104 375:- 800 1200 2000	Ekerö trailer 46 900:- 650 850 1500	Fautrus Provan 1 87 000:- 900 1100 2000
Boggi Gummifjädring Fenolplast m gummi Glasfiber (polyester) Glasfiber (polyester) Ventfönster+kanal	Boggi Gummifjädring Fenolplast m gummi Glasfiber (polyester) polyester behandl 5-vägsfönster	Boggi Gummifjädring Glasfiber (polyester) Glasfiber (polyester) Glasfiber (polyester) 5-vägsfönster	Boggi Gummitorsion Plywood Glasfiber Plastlam. Plywood Hål i tak	Boggi Gummitorsion Metall först.plywood Glasfiber Glasfiber Luftintag i front
4875 2300	4450 2200	4875 2150 2590	4450 2150	4270 2200 2530
3600 1750 2330	3000 1650 2330	3680 1640 2180	2900 1520 2180	3050 1630 2150
Utlöses utifrån	Utlöses utifrån	Utlöses utifrån	Utlöses inifrån	Utlöses inifrån

Henra Couronne 69 400:- 820 1180 2000	Ifor Williams 505 R 56 000:- 875 1700 2575	Kylingekehran Eurotrailer 70 000:- 920 1080 2000	Läckösläpet Robust 41 500:- 640 860 1500	Startrailer Diamant 69 000:- 800 1200 2000
Boggi Gummitorsion Plywood Glasfiber Plywood 5-vägsfönster, taklucka	Boggi Bladfjädring Aluminium Aluminium Al-klädd plywood Luftintag i front	Boggi Gummitorsion Plywood Glasfiber Lam plywood Takventilation	Enkel Gummitorsion Plywood Glasfiber Plywood Hål i tak	Boggi Gummitorsion Plywood Armerad glasfiber Glasfib arm plyw Luftintag på sidorna
4600 2100 2800		4650 2240	4250 2120	4550 2230 2820
3060 1650 2200	3050 1620 2170	3050 1700 2300	2920 1520 2200	3000 1710 2260
Utlöses utifrån	Utlöses utifrån	Utlöses utifrån	Utlöses inifrån	Utlöses utifrån

Startrailer	Umesläp	Westfalia
Rubin	A 40	Jupiter
54 900:-	79 375:-	89 000:-
680	750	810
620	1250	1190
1300	2000	2000
Boggi	Boggi	Boggi
Gummitorsion	Ståltorsion	Spiralfjädring
Plywood	Aluminium	Plywood
Armerad glasfiber	Sandwichelement	Polyester
Glasfib arm plyw	Sandwichelement	FRP*
Luftintag på sidorna	Luftintag i front	Luftintag i front
4480		4520
2050		2170
2820		2690
2930	3150	3080
1530	1620	1660
2260	2200	2190
Utlöses utifrån	Utlöses inifrån	Utlöses utifrån

*FRP = sandwichelement bestående av glasfiberarmerad polyester+plywood

Bilaga 2. Maximi- och medelvärden på kolmonoxidhalt

